

MONTAGNES DU SUD DE L'INDE D'APRÈS F. BLASCO

par A. AUBREVILLE

Dans le cadre des « Travaux de la section scientifique et technique (t. X, fasc. 1, 1971) » de l'Institut français de Pondichéry ¹ F. BLASCO, de l'Institut français de Pondichéry, publie un ouvrage de 384 pages, abondamment illustré de croquis, dépliants, cartes et photographies sur les forêts, les savanes et l'écologie des montagnes du sud de l'Inde. Il s'agit essentiellement des deux massifs des Nilgiri et des Palni d'altitude moyenne de 2 000 m, dominés par des sommets dépassant 2 450 m — le point culminant étant à 2 638 m — faisant partie de la chaîne des Ghâts occidentaux. Ils sont compris entre les 8° et 12° lat. N., à la pointe extrême triangulaire de la péninsule indienne qui se termine au Cap Comorin. Les Ghâts occidentaux s'étendent parallèlement au littoral de la mer d'Arabie dont ne les sépare qu'une basse plaine côtière, au-dessus de laquelle ils se dressent en escarpements abrupts. Leurs versants vers l'est s'abaissent plus doucement vers les régions très sèches du domaine oriental, lesquelles sont à la pointe du Deccan aride. Le côté opposé du triangle est formé par la côte de Coromandel sud, sur le golfe du Bengale, où sont situées les villes de Pondichéry et de Madras. Dans les plaines de l'ouest, sur la côte de Malabar, dans l'État de Kerala, se trouvent les trois villes principales de Calicut, Cochin et Trivandrum.

L'auteur donne de nombreux détails sur ce pays tropical original, compris entre deux mers, d'ordre géographique, géomorphologique et historique. Puisque l'ouvrage est essentiellement de phytogéographie et d'écologie, il nous suffira pour comprendre la répartition des milieux et de la végétation d'expliquer les causes majeures de la diversité des climats. La péninsule indienne est soumise à deux courants aériens humides périodiques. La mousson du sud-ouest déverse des pluies considérables en été sur les plaines côtières de Malabar et plus encore sur les proches versants occidentaux des Ghâts occidentaux qui forment une haute barrière escarpée. La station la plus pluvieuse de Mukurti Ridge trop. des Nilgiri à 2 075 m

1. B.N.K. Press Private Ltd. Madras. South India. Thèse de doctorat d'État soutenue à l'Université de Toulouse. 1971.

alt. reçoit 2 219 mm au mois de juillet et 5 806 mm annuellement. Cette mousson après avoir franchi la chaîne côtière se manifeste sur l'autre versant, et dans l'intérieur du pays, comme un effet de foehn. Le mois de juillet, maximum de la mousson est, par exemple, très aride à Coïmbatore à l'est des Nilgiri (409 m alt.) ne recevant que 42 mm de pluie, et seulement 589 mm dans l'année.

La seconde mousson, de direction opposée à la première, souffle du Golfe de Bengale en automne, apportant des pluies sur la côte orientale, avec un maximum en octobre-novembre. Elle se fait sentir plus ou moins dans toute la traversée de la pointe péninsulaire, même dans les Ghâts occidentaux et sur la côte de Malabar, mais ses pluies sont beaucoup moins importantes¹.

Dans le sud de l'Inde le régime de la pluviosité est un élément évidemment capital du climat. Sauf en montagne il y a toujours une saison sèche. Même sur la côte du Keraïa arrosée cependant par 2 500 à 3 000 mm, la saison sèche hivernale dure de 2 à 4 mois en moyenne². En haute montagne elle est marquée généralement par un simple ralentissement des pluies entre deux maximums. Les statistiques brutes ne donnent pas toujours une idée exacte du régime des pluies. Elles effacent parfois la réalité d'une saison sèche, car en raison de l'irrégularité du régime des moussons, celle-ci se manifeste irrégulièrement dans l'année. Un mois sec une année pourra être pluvieux une autre année et inversement. Cette observation a son importance écologique, car elle explique comment la végétation peut être traumatisée par les feux de brousse, durant des périodes sèches que ne font pas apparaître les statistiques établies sur les moyennes de nombreuses années³.

Influence de l'exposition; irrégularité des pluies de mousson, sont cause de la grande variabilité de la pluviosité entre stations proches. BLASCO a disposé des observations de 328 stations pluviométriques qui lui ont permis d'établir une carte très détaillée. Pays de puissants reliefs, la température a aussi une importance fondamentale. Trois types thermiques altitudinaux sont distingués :

— étage de basse altitude, à climats chauds sans saison fraîche : température du mois le plus frais $t_m > 20^\circ$,

— étage de moyenne altitude, 800 à 1 700-1 900 m, à climats chauds avec une saison fraîche : $20^\circ > t_m > 15^\circ$,

— étage montagnard, alt. $> 1 800$ m, à climats frais : $15^\circ > t_m > 10^\circ$.

A ces données climatiques principales s'ajoutent pour une définition

1. BLASCO appelle ce régime de pluies automnales un « régime tropical attardé » qui me paraît une expression peu pertinente.

2. Mois recevant moins de 30 mm de pluie d'après le barème que j'ai proposé depuis 1949; mois très pluvieux > 100 mm. Limites inévitablement conventionnelles, pour une part, mais suffisantes en pays tropical pour des comparaisons approchées entre stations et le désir de classifications simples.

3. C'est pour cette raison qu'à la notion habituelle de pluviosité mensuelle statistique BLASCO a préféré la notion de pluviosité annuelle la plus fréquente qui ne tient pas compte des mois exceptionnels, et celle du nombre normal de mois secs, distinct du nombre statistique des mois secs.

complète du bioclimat, la nébulosité, les vents et l'humidité de l'air, ou mieux la notion du déficit de saturation qui exprime la puissance de l'appel à l'évaporation et à la transpiration des végétaux. Cette dernière notion est fort importante dans l'Inde du sud tropicale où elle peut varier du simple au double : de 7 à 9 mm en saison sèche dans les plaines côtières du Kérala, elle atteint des chiffres doubles en fin de saison sèche dans la région orientale dépassant parfois 20 mm au Deccan.

Dans une seconde partie sont décrites les formations herbacées qui occupent la plus grande partie des montagnes ; savanes herbeuses et le plus fréquemment savanes arbustives et savanes arborées, à toutes altitudes. Les hauts plateaux se présentent comme des croupes mollement ondulées, entièrement savanisées; les formations forestières proprement dites n'étant que des reliques, épargnées par les feux, n'occupant que les bas fonds sous forme de galeries, ou des versants et des domes rocheux. BLASCO distingue :

- à basse altitude : les savanes à *Cymbopogon flexuosus*,
- à moyenne altitude : les savanes à *Themeda cymbaria* et *Cymbopogon sp.*,
- dans l'étage montagnard : les savanes arbustives à *Chrysopogon zeylanicus* et *Arundinella sp.*; les savanes à *Heteropogon concertus*, *Arundinella mesophylla*; les savanes basses à *Pollinia phaeothrix* et *Arundinella fuscata*; les pelouses discontinues (écorchées) sous pluviométrie excessive,
- à toutes altitudes : les fougères à *Pteridium*,
- formations d'hygrophytes.

L'auteur décrit avec précision toutes ces savanes ; climat, sols (données granulométriques et chimiques), physionomie par des photographies de paysage, structure souvent représentée d'une façon heureuse, personnelle à l'auteur, par des dessins de profil sur dépliants suivant des transects, composition floristique, répartition altitudinale et phénologie des principales, espèces puis enfin dynamisme. Ces savanes en effet sont des formations de régression, parcourues en saison sèche par les feux de brousse, dérivées d'anciennes forêts dont il ne subsiste plus que des vestiges d'accès souvent difficile au prospecteur et protégées naturellement des feux. Cependant la végétation ligneuse n'en est généralement pas absente. Certaines espèces arbustives sont adaptées à cette existence misérable que leur font les feux de brousse, le climat rude des saisons sèches en montagne, les mutilations de l'exploitation des bois de feu. Leur progression est néanmoins manifeste, pourvu qu'elles aient un répit. BLASCO a constaté la tendance à la formation d'une savane arborée, à la constitution de fourrés et aussi, quoique exceptionnellement, à la reconstitution d'un peuplement forestier. Il s'étend particulièrement sur ces arbustes et arbres, résistants aux feux, appuis fragiles et spécialement robustes.

Le problème de l'origine de ces savanes montagnardes sous climat humide se pose immédiatement. Ces vastes étendues herbeuses sont-elles climatiques ou anthropiques?

La question a été souvent débattue entre botanistes. Pour BLASCO

elles sont certainement dérivées de formations forestières détruites par les feux de brousse. Les nombreuses observations qu'il a faites le montrent avec certitude. Nous retrouvons là une vieille question, qui se pose dans tous les pays tropicaux montagnards du monde; elle n'est pas particulière à l'Inde. Ce qui m'étonne c'est qu'il se trouve encore des botanistes pour la discuter; sans doute parce qu'ils n'ont pas observé eux-mêmes les processus de la dégradation, ni constaté les traces de l'ancienne couverture forestière laissées dans les sols, ni les vestiges forestiers, ou encore parce qu'ils ne sont pas convaincus de la validité des arguments du déterminisme écologique. Plus immédiatement il y a l'étendue impressionnante de ces savanes, la faible densité générale des populations occupantes, qui font hésiter à leur attribuer une origine anthropique directe ou indirecte. Pour des raisonnements corrects il faut évidemment donner leur poids réel aux facteurs temps et feux. Ces grandes étendues de savanes ont une origine très ancienne. Il faut songer que déjà les hommes paléolithiques, si peu nombreux qu'ils fussent, ont disposé de la puissance décuplée du feu pour faire disparaître ces forêts qui gênaient leur activité, même en pays très humide où, comme nous l'avons fait remarquer plus haut, de courtes saisons qui peuvent être arides s'intercalent dans des régions pluviométriques statistiquement humides.

BLASCO a voulu se rendre compte de l'ancienneté des savanes montagnardes du sud de l'Inde par des analyses palynologiques en profondeur. D'après les résultats effectués jusqu'à 3,75 m de profondeur dans deux dépressions vers 2 000 m d'altitude, en collaboration avec G. THANIKAIMONI, il a constaté que le pourcentage des pollens fossiles appartenant à des familles de végétaux savaniques était toujours très élevé. Ces savanes dateraient de 3-4 millénaires. Ces savanes seraient donc plutôt relativement récentes par rapport à l'échelle des périodes des vicissitudes du quaternaire.

Une troisième partie est consacrée aux forêts résiduelles qui sont au contact des savanes à toutes altitudes et toutes expositions. Pour chaque type de forêt sont décrites la physionomie et la structure, parfois représentées sur dépliants par de très beaux dessins de profils reconstitués d'après des inventaires et mesures portant sur tous les arbres et arbustes dans des bandes de 50 m de long sur 6 m de large, suivant une méthode de plus en plus adoptée dans les descriptions des types forestiers tropicaux. Cette méthode très supérieure à toutes les descriptions, nécessairement abstraites, demande beaucoup de travail sur le terrain et un art du dessinateur pour bien dégager les caractéristiques de structure : espacement et port des arbres, forme des cimes, des troncs, aspect d'ensemble du feuillage, etc. La composition floristique vient ensuite avec sa complexité habituelle, avec l'idée de mettre en valeur les groupes les plus caractéristiques par leur abondance et aussi, lorsqu'il s'agit d'établir des comparaisons avec d'autres types forestiers, de mettre en lumière les espèces et groupes différentiels.

Les forêts de basse altitude ne sont pas décrites. Depuis longtemps dans les plaines de Kérala et sur les contreforts des Ghâts occidentaux elles ont été défrichées.



Pl. 1. — 1, *Toona ciliata* Roem. (Meliaceae); 2, *Canarium strictum* Roxb. (Burseraceae); 3, *Ficus* sp. (Moraceae); 4, *Pygeum gardneri* Hk. f. (Rosaceae); 5, *Heynea trijuga* Roxb. (Meliaceae); 6, *Eugenia* sp. (Myrtaceae); 7, *Neolitsea zeylanica* Merr. (Lauraceae); 8, *Cinnamomum* sp. (Lauraceae); 9, *Alseodaphne semicarpifolia* Nees (Lauraceae); 10, *Schefflera racemosa* Harms (Araliaceae); 11, *Litsea deconensis* Gamb. (Lauraceae); 12, *Phoebe paniculata* Nees (Lauraceae); 13, *Allophyllus serratus* Radlk. (Sapindaceae); 14, *Achrotychia pedunculata* (L.) Miq. (Rutaceae); 15, *Evodia lunankenda* (Gaertn.) Merrill (Rutaceae); 16, *Euphoria longana* (Lour.) Steud. (Sapindaceae); 17, *Glochidion neilgherrense* Wt. (Euphorbiaceae); 18, *Murraya paniculata* (L.) Jack. (Rutaceae); 19, *Cipadessa baccifera* Miq. (Meliaceae); 20, *Cinnamomum* sp. (Lauraceae); 21, *Litsea* sp. (Lauraceae); 22, *Olea glandulifera* Wall. (Oleaceae); 23, *Ficus glomerata* Roxb. (Moraceae); 24, *Toddalia asiatica* Lam. (Rutaceae); 25, *Pleopeltis lanceolata* (L.) (Polypodiaceae); 26, *Acampe praemorsa* (Roxb.) Blat. et Mc C. (Orchidaceae); 27, *Luisia tenuifolia* Bl. (Orchidaceae)
— Mangalamkombu (Palni), alt. 1 200 m, juillet 1966.

A moyenne altitude, 800-(900) m-1 700-(1 900) m trois types sont distingués, suivant l'exposition aux moussons.

Sur les versants nord abrités de la mousson, les FORÊTS SÈCHES DÉCIDUES à dominance de Combrétacées et de Légumineuses. Ce sont des variantes des forêts sèches de teck des basses altitudes. Le teck s'y rencontre jusqu'à 1 100 m d'altitude. Ce sont des forêts sèches denses, rares aujourd'hui, remplacées par des savanes arborées et des forêts sèches claires (plus simplement parlant « forêts claires »), régulièrement parcourues par les feux. Strate supérieure 18-25 m. Forte proportion d'*Anogeissus latifolia*, *Terminalia tomentosa*, *T. chebula*, de Légumineuses des genres *Pterocarpus*, *Dalbergia*, *Acacia*, *Albizia*. La parenté floristique avec l'Afrique sèche m'apparaît remarquable. Abondance dans la strate arbustive d'un petit palmier, *Phoenix humilis* var. *pedunculata*, puis encore de petits arbrisseaux qui rappelle encore l'Afrique, *Carissa*, *Capparis*, *Zizyphus*, etc. et un bambou, *Dendrocalamus strictus*. Présence sporadique d'une seule Diptérocarpacée, *Shorea talura*.

FORÊTS SEMI-DÉCIDUES des versants orientaux.

Ce sont les plus belles de l'étage de moyenne altitude. Quelques espèces de l'étage dominant sont à feuillage caduc. Une strate dominante de quelques émergents épars, de 25-35 m. Fûts droits ou peu tortueux. Strate dominée épaisse, continue, d'arbres de 10-20 m. Strate arbustive de 3-9 m. Couverture herbacée discontinue. Présence de lianes et d'épiphytes.

Dans toutes les strates, abondance et même dominance de lauracées et de méliacées. Les lauracées peu nombreuses à basse altitude (12 esp.) sont très nombreuses à moyenne altitude (38 esp.), et 8 seulement à l'étage montagnard. Flore riche; parmi les plus importantes familles, après les deux précédentes il faut citer, anacardiées, bixacées, burséracées, combrétacées, palmiers, sapindacées, sterculiacées, tiliacées. Pas de diptérocarpacées. Ce type de forêt lorsqu'il est très dégradé est remplacé par une savane arborée.

FORÊTS DENSES HUMIDES SEMPVERNENTES des versants ouest et sud. Elles ont en grande partie été remplacées par des plantations de théiers. Deux sous-types :

a) *Entre 900-1 100 m* : Strate dominante 30-40 m. Fûts rectilignes, lisses généralement sans branches sur plus de 20 m, pourvus souvent de puissants contreforts. Familles dominantes : Guttifères (*Mesua*, *Poeciloneuron*, *Calophyllum*) et Diptérocarpacées (*Vateria*, *Hopea*, *Dipterocarpus*). Fréquemment les espèces constituent de petits peuplements monospécifiques ou paucispécifiques. Étage dominé très hétérogène.

b) *Entre 1 400-1 700-(1 800) m* :

b₁) Strate dominante 20-25 m. Fûts rarement droits. Dans l'ensemble, les Élaeocarpacées, Lauracées, Myristicacées et Myrtacées sont les mieux représentées. Strate dominée 12 m, petits arbres bas branchus où dominent les Euphorbiacées. Strate arbustive dense, formant un sous-bois impénétrable, très riche en Acanthacées.

b₂) Forêts basses sous climat à forte nébulosité. Tous les sommets entre 1 400-1 800 m de l'Upper Manaler. Deux strates. Forêt basse et petits arbres : une strate supérieure 8-15 m; une strate arbustive impénétrable à dominance exclusive de *Strobilanthes*¹ (3-4 m). Type de forêt à mousses. Dans la strate supérieure 7 espèces représentent ensemble environ 60 % du peuplement total.

FORÊTS BASSES DE L'ÉTAGE MONTAGNARD. ALTITUDE > 1 800-1 900 M.

a) *Forêts de crêtes*: Forêts reliques difficilement accessibles coiffant les mamelons, sur sol peu profond. Nébulosité et vitesse des vents faibles.

a₁) Forêts de crêtes des Palni sous climat peu pluvieux. Forêts à 3 strates, sans épiphytes ni couverture herbacée. Strate dominante de taille moyenne avec émergents (23-28 m). Principaux constituants : Lauracées (*Machilus macranthe* 22 %, *Cinnamomum wightii* 17 %, *Litsea stocksii* 3 %); Myrtacées (*Syzygium* 6 %; Elaeocarpacees (2 espèces d'*Elaeocarpus* 15 %), Icacinacées (*Apodytes benthamiana* 83 %). Ces 7 espèces constituent 96 % des arbres; les Lauracées à elles seules 42 %, soit un arbre sur deux².

Strate dominée, 7-15 m. 52 % de l'Euphorbiacée, *Actephila excelsa*. Strate arbustive 1-7 m, très dense, presque exclusivement constituée de brins d'*Actephila excelsa*, 63 % et de *Lasianthus acuminata*, 22 %. Pas de strate herbacée, 3 lianes. Rares épiphytes. Pas de mousses.

a₂) Sous climat très pluvieux. 3 strates. Strate dominante : arbres 17-20 m. Une quinzaine au moins d'espèces (450 arbres/ha). Dominance de Lauracées : *Beilschmiedia wightii* 36 %; *Cinnamomum Wightii* (26 %). *Syzygium zeylanicum*, Myrtacée (17 %). Strate dominée, 3 espèces forment 96 % du peuplement. Strate arbustive moyenne, à 4 espèces constituant 96 % du peuplement. Lianes arborescentes. Extraordinaire profusion de mousses.

b) *Les « sholas »*, forêts résiduelles dans les fonds de ravins sous forme de galeries forestières le long des cours d'eau. Strate supérieure atteignant 20 m, constituée pour une forte proportion d'espèces qui ne sont pas typiques de l'étage montagnard. Strate herbacée plus ou moins continue.

b₁) Fructifère altimontaine. Près des lignes faitières soumises à des vents violents, vers 2 200-2 300 m. Forêt basse, moins de 10 m, à essences presque toutes microphylles. Abondance de Myrtacées (*Syzygium*) et de Lauracée (*Cinnamomum*).

b₂) Fructifère altimontaine à bambous (*Arundinaria wightiana*). Fourrés vallicoles secondaires après incendie des formations arbustives, 3-4 m haut., très vulnérables aux feux, car le bambou brûle facilement et rapidement, même à l'état vert.

1. Les *Strobilanthes*, arbrisseaux monocarpiques en fourrés denses, se dessèchent parfois tous en même temps, tous les 7-12 ans. Si durant ces années de dessiccation le feu atteint le sous-bois, l'énorme quantité de matière sèche se communique à la forêt qu'il consomme totalement (BLASCO).

2. Dans le Sud de l'Inde, la dominance des Lauracées est maximum entre 900 et 2 300 m d'altitude.

Au point de vue de la composition floristique des espèces arborescentes de l'étage montagnard, BLASCO a relevé : dans les Palni 65 espèces arborescentes, les familles les mieux représentées étant par ordre d'importance décroissante les Lauracées, Myrtacées, Aquifoliacées et Myrsinacées; dans les Nilgiri une richesse spécifique plus grande 115 espèces, et dans l'ordre d'importance décroissante, Myrtacées, Lauracées, Symplocacées, Araliacées.

Dans l'ensemble toutes les familles représentées sont typiquement intertropicales ou des régions chaudes. On trouve aussi plus rarement, quelques espèces de familles des régions tempérées, Vacciniacées, Ericacées, Caprifoliacées.

Il y a dans l'ouvrage de BLASCO une quantité considérable de renseignements écologiques, phénologiques, floristiques, sur la dynamique des forêts après les atteintes du feu, sur le pouvoir colonisateur de la plupart des espèces ligneuses au delà des lisières, en savane, ce qui donne à l'auteur des arguments pour infirmer, s'il était nécessaire, l'hypothèse de savanes climaciques dans ces régions. Sur les plus hauts sommets, vers 2 500 m les arbres vivent encore, même sur des sols rocailleux. Le milieu montagnard du sud de l'Inde aux altitudes comprises entre 1 800 et 2 400 m permet la reconstitution d'un couvert forestier. Ces forêts de montagnes de valeur économique modeste, jouent un rôle utile pour le maintien des sols et pour la régulation du ruissellement des eaux¹.

Rarement, à ma connaissance, des types forestiers tropicaux ont été décrits avec une telle richesse de détails, du point de vue statique comme de celui de la dynamique des communautés. F. BLASCO a ajouté à son étude des Palni et des Nilgiri une étude sommaire des territoires phytogéographiques du sud de l'Inde qui constitue le cadre naturel de celle des territoires montagnards, puis encore, à titre complémentaire, une étude des étages forestiers montagnards dans le monde tropical.

1. Des phénomènes graves d'érosion peuvent se produire causés par des glissements de terrain, même sous forêt dense. Les enracinements des arbres demeurent près de la surface dans un horizon organique très mince. Voir deux photographies démonstratives p. 212.